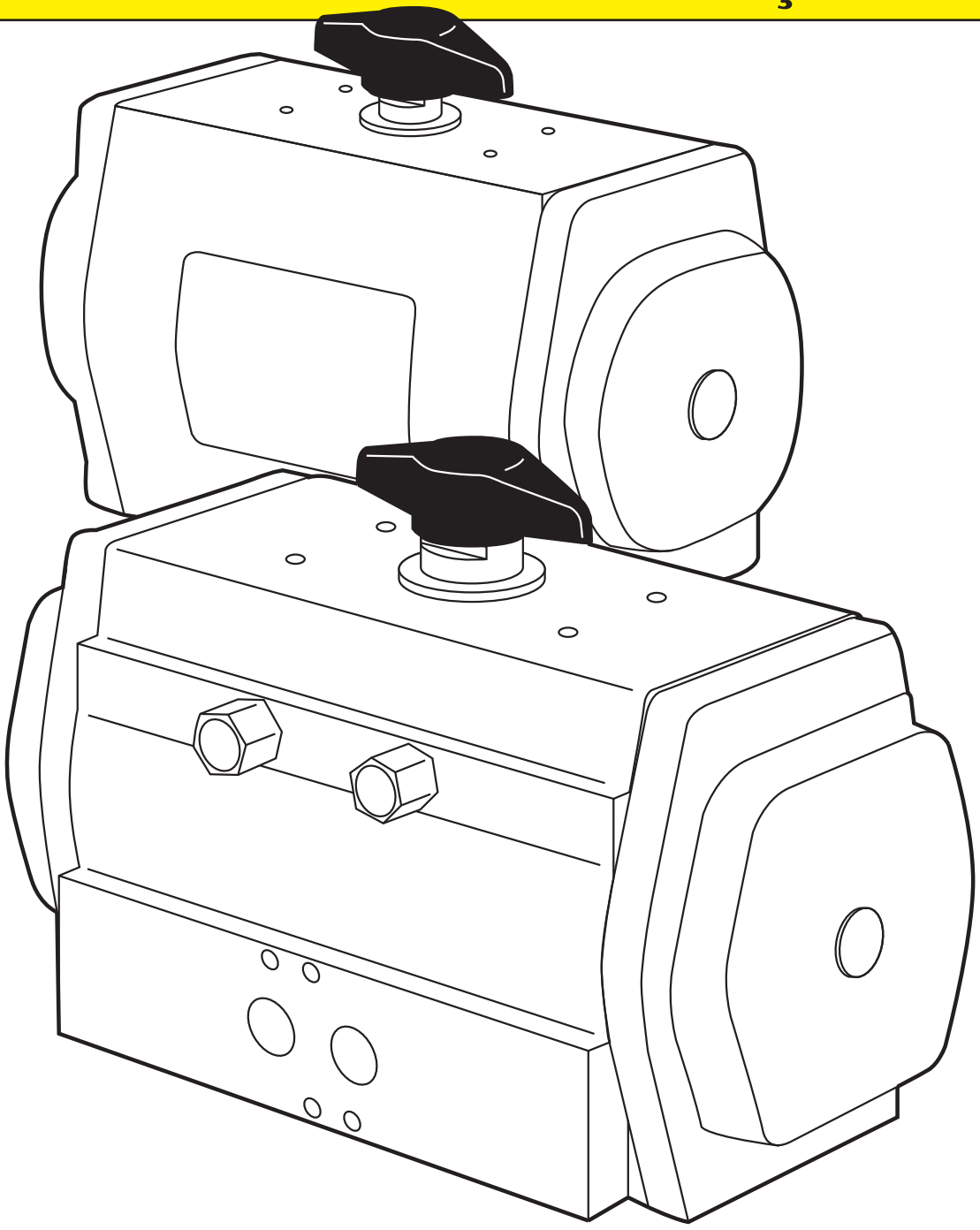
Bray®

SÉRIE 92/93

ATUADOR PNEUMÁTICO

MANUAL DE SEGURANÇA



The High Performance Company

Índice

1.0 Introdução 1
1.1 Termos e abreviações 1
1.2 Acrônimos 1
1.3 Suporte ao produto 2
1.4 Literatura relacionada 2
1.5 Padrões de referência 2
2.0 Descrição do dispositivo 2
3.0 Projeto de uma SIF com um produto manufaturado 2
3.1 Função de segurança 2
3.2 Limites ambientais 2
3.3 Limites da aplicação 2
3.4 Verificação do projeto 3
3.5 Recurso SIL 3
3.5.1 Integridade sistemática 3
3.5.2 Integridade aleatória 3
3.5.3 Parâmetros de segurança 3
3.6 Conexão do atuador pneumático S92/93 ao solucionador lógico SIS 3
3.7 Requisitos gerais 3
4.0 Instalação e preparação 4
4.1 Instalação 4
4.2 Local físico e colocação 4
4.3 Conexões pneumáticas 4
5.0 Operação e manutenção 5
5.1 Teste de prova sem testes automáticos 5
5.2 Teste de prova com teste parcial automático de curso operacional 5
5.3 Reparo e substituição 5
5.4 Vida útil 5
5.5 Aviso do fabricante 5
5.6 Registro do produto: 5

Lista de verificação de partida 6

1.0 Introdução

Este manual de segurança fornece as informações necessárias para projetar, instalar, verificar e manter uma função de segurança instrumentada (SIF) utilizando o atuador pneumático das séries 92 e 93. Este manual fornece os requisitos necessários para atender às normas de segurança funcional IEC 61508 ou IEC 61511.

1.1 Termos e abreviações

Segurança - Liberdade com relação ao risco de prejuízo inaceitável.

Segurança funcional - Capacidade de um sistema executar as ações necessárias para obter ou manter um estado seguro e definido para o equipamento/máquinas/fábrica/dispositivos sob o controle do sistema.

Segurança básica - O equipamento deve ser projetado e fabricado de tal modo que proteja contra o risco de danos às pessoas por choque elétrico e outros perigos e contra incêndio e explosão resultantes. A proteção deve ser eficaz sob todas as condições de operação nominal e sob condição de falha única.

Avaliação de segurança - A investigação para chegar a um julgamento - com base em evidências - da segurança obtida pelos respectivos sistemas.

Estado à prova de falhas - Estado onde a distribuição normal de ar para o atuador é descontinuada e a mola é estendida (S93).

> **Observação:** no S92, o suprimento de ar auxiliar é ativado para movimentar o atuador para a posição à falha de provas mediante a queda da pressão normal do suprimento de ar.

À prova de falhas - Falha que faz com que a válvula passe ao estado definido à prova de falhas sem uma demanda do processo.

Falha perigosa - Falha que não responde a uma demanda do processo (isto é, incapaz de passar para o estado definido à prova de falhas).

Falha perigosa não detectada - Falha perigosa e que não está sendo diagnosticada pelo teste automático de curso.

Falha perigosa detectada - Falha perigosa mas que é detectada pelo teste automático de curso.

Anúncio de falha não detectado - Falha que não provoca um desarme falso nem evita a função de segurança, mas que causa perda de um diagnóstico automático e não é detectada por outro diagnóstico.

Anúncio de falha detectado - Falha que não provoca um desarme falso nem evita a função de segurança, mas que causa perda de um diagnóstico automático ou a indicação de um diagnóstico falso.

Falha sem efeito - Falha de um componente que faz parte da função de segurança mas que não causa efeito na função de segurança.

Modo de baixa demanda - Modo em que a frequência de demandas de operação realizada em um sistema relativo à segurança não é maior que duas vezes a frequência do teste de prova.

1.2 Acrônimos

FMEDA - Modos de falha, efeitos e análise de diagnóstico.

HFT - Tolerância de falha de ferragens.

MOC - Gerenciamento de alterações. Estes são procedimentos específicos normalmente executados quando se realiza qualquer atividade de trabalho em conformidade com as autoridades governamentais normativas.

PFDavg - Probabilidade média de falha sob demanda.

SFF - Fração de falha segura, a fração do índice geral de falhas de um dispositivo que tem como resultado uma falha segura ou uma falha insegura diagnosticada.

SIF - Função de segurança instrumentada, um conjunto de equipamentos que tem o objetivo de reduzir o risco devido a um perigo específico (um circuito de segurança).

SIL - Nível de integridade de segurança, nível discreto (um de quatro possíveis) para especificar os requisitos de integridade de segurança das funções de segurança a ser alocadas aos sistemas relativos à segurança E/E/PE, onde o nível 4 de integridade de segurança é o mais alto e o nível 1 de integridade de segurança é o mais baixo.

Todas as informações aqui contidas são proprietárias e confidenciais, não podendo ser copiadas nem reproduzidas sem o consentimento expresso e por escrito da BRAY INTERNATIONAL, Inc.
Os dados técnicos aqui contidos são apenas para informação geral. A adequação do produto deverá basear-se apenas no conhecimento detalhado e na experiência do cliente com a aplicação.

SIS - Sistema de segurança instrumentado – Implementação de uma ou mais funções de segurança instrumentadas. O SIS é composto por qualquer combinação de sensor(es), solucionador(es) lógico(s) e elemento(s) final(is).

1.3 Suporte ao produto

O suporte ao produto pode ser obtido em:

Bray Controls Inc.
13333 Westland Blvd. East
Houston, TX, 77041, EUA.
Telefone: +1 281 894 5454
www.braycontrols.com

1.4 Literatura relacionada

Documentos de ferragens:

- Folheto de produto do atuador pneumático e acessórios
- Manual de instalação, operação e manutenção do atuador pneumático das séries 92/93.

Orientações/referências:

- Seleção de nível de integridade de segurança – Métodos sistemáticos inclusive camada de análise de proteção, ISBN 1-55617-777-1, ISA
- Avaliação e confiabilidade de segurança de sistemas de controle, 2ª edição, ISBN 1-55617-638-8, ISA
- Verificação de sistemas de segurança instrumentados, Cálculos probabilísticos práticos, ISBN 1-55617-909-9, ISA

1.5 Padrões de referência

Segurança funcional:

- IEC 61508: 2000 Segurança funcional de sistemas elétricos/eletrônicos/eletrônicos programáveis relativos à segurança
- ANSI/ISA 84.00.01-2004 (Mod. IEC 61511) Segurança funcional – Sistemas de segurança instrumentados para o setor de indústria de processo

2.0 Descrição do dispositivo

O atuador pneumático Bray S92 e S93 está disponível em saída de torque que varia de 150 lb-pol. a 29.000 lb-pol. (16,95 N m a 3.276,56 N m) a 80 psi (80 bar) de pressão de suprimento. O S92/93 foi desenvolvido para atender aos requisitos de montagem da ISO 5211 e é fornecido com interface NAMUR para instalação de controles direcionais operados a solenoide.

O S92 é um atuador com ação dupla (ar-a-ar). O modo à prova de falhas pode ser realizado fornecendo-se um circuito pneumático auxiliar equipado com um reservatório de ar comprimido.

O S93 é um atuador de ação única com retorno por mola. O modo à prova de falhas é fornecido automaticamente pelo sistema de mola comprimida integral.

3.0 Projeto de uma SIF com um produto manufaturado

3.1 Função de segurança

Quando está desenergizado, o atuador pneumático S92/93 vai para a posição à prova de falhas. Dependendo da versão especificada Normalmente fechado ou Normalmente aberto, o atuador pneumático S92/93 girará o disco da válvula para fechar ou abrir o caminho do fluxo que passa pelo corpo da válvula. pneumático S92/93 vai para a posição à prova de falhas.

O atuador pneumático S92/93 foi desenvolvido para fazer parte do subsistema do elemento final, conforme definido de acordo com a IEC 61508, e o nível SIL obtido da função projetada deverá ser verificado pelo projetista.

3.2 Limites ambientais

O projetista de uma SIF deve verificar se o produto tem capacidade de uso dentro dos limites ambientais previstos. Consulte as seções de dados de serviço e material do catálogo do produto do atuador pneumático S92/93 quanto aos limites ambientais.

3.3 Limites da aplicação

Os materiais de construção do atuador pneumático S92/93 estão especificados no folheto de produto do atuador pneumático Bray S92/93. É importante que o projetista verifique a adequação do material, considerando as condições do local e as condições de suprimento de ar. Se o atuador pneumático S92/93 for usado fora dos limites da aplicação ou com materiais incompatíveis, os dados de confiabilidade fornecidos serão invalidados.

3.4 Verificação de projeto

Todas as informações aqui contidas são proprietárias e confidenciais, não podendo ser copiadas nem reproduzidas sem o consentimento expresso e por escrito da BRAY INTERNATIONAL, Inc.
Os dados técnicos aqui contidos são apenas para informação geral. A adequação do produto deverá basear-se apenas no conhecimento detalhado e na experiência do cliente com a aplicação.

Está disponível um relatório detalhado sobre modo de falha, efeitos e análise de diagnóstico (FMEDA) na Bray Controls. Esse relatório detalha todas as taxas de falha e modos de falha bem como a vida útil prevista.

O nível de integridade de segurança (SIL) obtido de uma função de segurança instrumentada (SIF) completa deve ser verificado pelo projetista por meio de um cálculo da arquitetura que considera a PFDavg, o intervalo do teste de prova, a eficiência do teste de prova, todos os diagnósticos automáticos, o tempo médio de reparo e as taxas de falha específicas de todos os produtos incluídos na SIF. Cada subsistema deve ser verificado para garantir a conformidade com os requisitos de tolerância de falha de ferragens (HFT).

Ao usar o atuador pneumático S92/93 em uma configuração redundante, deve ser incluído um fator comum de causa de no mínimo 10% nos cálculos de integridade de segurança.

Os dados da taxa de falha relacionados no relatório FMEDA só são válidos para o tempo de vida útil do atuador pneumático S92/93. As taxas de falha aumentarão algum tempo depois desse período. Os cálculos de confiabilidade baseados nos dados relacionados no relatório FMEDA de períodos de missão que vão além da vida útil podem gerar resultados muito otimistas, isto é, o nível de integridade de segurança não será obtido.

3.5 Recurso SIL

3.5.1 Integridade sistemática

O produto atendeu aos requisitos do processo de projeto do fabricante de nível de integridade de segurança (SIL). Eles têm o objetivo de alcançar integridade suficiente contra erros sistemáticos de projeto por parte do fabricante. Não deverá ser usada uma função de segurança instrumentada (SIF) projetada com este produto em um nível SIL acima da declaração sem justificativa de "uso anterior" por parte do usuário final ou da redundância diversificada da tecnologia do projeto.

3.5.2 Integridade aleatória

O atuador pneumático S92/93 é um dispositivo de tipo A e um dos vários componentes que podem ser usados em uma montagem do elemento final. A montagem do elemento final consiste em vários componentes, isto é, o atuador pneumático S92/93, o solenoide, a válvula de alívio rápido etc. e o SIL deve ser verificado quanto ao conjunto completo, utilizando taxas de falha de todos os componentes. Essa análise deve levar em conta toda tolerância de falha de ferragens e restrições de arquitetura.

3.5.3 Parâmetros de segurança

Para obter informações detalhadas da taxa de falha, consulte o relatório de modos de falha, efeitos e análise de diagnóstico do atuador pneumático S92/93.

3.6 Conexão do atuador pneumático S92/93 ao solucionador lógico SIS

O atuador pneumático S92/93 é conectado ao solucionador lógico classificado para segurança, que executa de modo efetivo a função de segurança bem como o diagnóstico automático, projetado para diagnosticar falhas potencialmente perigosas no atuador pneumático S92/93 (isto é, o teste de curso parcial).

3.7 Requisitos gerais

O tempo de resposta do sistema deve ser menor que o tempo de segurança do processo. O atuador pneumático S92/93 representa apenas uma parte do elemento final de um SIS. Todos os elementos da SIF devem ser escolhidos para atender ao tempo de resposta de segurança.

Todos os componentes do SIS, inclusive o atuador pneumático S92/93 devem estar em funcionamento antes da partida do processo.

O usuário deve verificar se o atuador pneumático S92/93 é adequado para o uso em aplicações de segurança confirmando se a placa de identificação do atuador pneumático S92/93 está marcada de modo apropriado.

A equipe que executa manutenção e testes no atuador pneumático S92/93 deve ser competente para fazê-lo.

Os resultados dos testes de prova devem ser registrados e analisados periodicamente.

A vida útil do atuador pneumático S92/93 é discutida no relatório de modos de falha, efeitos e análise de diagnóstico do atuador pneumático S92/93.

Todas as informações aqui contidas são proprietárias e confidenciais, não podendo ser copiadas nem reproduzidas sem o consentimento expresso e por escrito da BRAY INTERNATIONAL, Inc.
Os dados técnicos aqui contidos são apenas para informação geral. A adequação do produto deverá basear-se apenas no conhecimento detalhado e na experiência do cliente com a aplicação.

4.0 Instalação e preparação

4.1 Instalação

O atuador pneumático S92/93 deve ser instalado de acordo com as práticas padrão estabelecidas nas instruções de instalação, operação e manutenção.

O ambiente deve ser verificado para estabelecer se as condições ambientais não ultrapassam a capacidade nominal.

O atuador pneumático S92/93 deve estar acessível para inspeção física.

4.2 Local físico e colocação

O atuador pneumático S92/93 deve estar acessível com espaço suficiente para conexões pneumáticas e deve possibilitar os testes de prova manuais.

A tubulação pneumática para o atuador da válvula deverá ser mantida no máximo possível curta e reta para minimizar as restrições de fluxo de ar e possíveis entupimentos. Tubos pneumáticos longos e dobrados também podem aumentar o tempo de fechamento da válvula.

O atuador pneumático S92/93 deverá ser montado em um ambiente de baixa vibração. Se houver previsão de vibração excessiva, deve-se tomar precauções especiais para garantir a integridade dos conectores pneumáticos para o atuador da válvula, ou a vibração deverá ser reduzida com o uso de suportes de amortecimento apropriados.

4.3 Conexões pneumáticas

A tubulação recomendada para as conexões pneumáticas de entrada e saída do atuador pneumático S92/93 é no mínimo de metal de 1/4” (6,35 mm) ou de PVC. O comprimento da tubulação entre o atuador pneumático S92/93 e o dispositivo de controle, como a válvula solenoide, deverá ser mantido o mais curto possível e a tubulação sem dobras. Recomenda-se a montagem direta NAMUR do dispositivo de controle.

Recomenda-se apenas ar seco filtrado a 50 micra ou superior.

A pressão do ar do processo deve atender aos requisitos estabelecidos nas instruções de instalação, operação e manutenção.

A capacidade de ar do processo deve ser suficiente para movimentar o atuador pneumático S92/93 dentro do tempo necessário.

Todas as informações aqui contidas são proprietárias e confidenciais, não podendo ser copiadas nem reproduzidas sem o consentimento expresso e por escrito da BRAY INTERNATIONAL, Inc.
Os dados técnicos aqui contidos são apenas para informação geral. A adequação do produto deverá basear-se apenas no conhecimento detalhado e na experiência do cliente com a aplicação.

5.0 Operação e manutenção

5.1 Teste de prova sem testes automáticos

O objetivo do teste de prova é detectar falhas no atuador pneumático S92/93 que não sejam detectadas por um diagnóstico automático do sistema. As principais preocupações são falhas não detectadas que evitam que a função de segurança instrumentada execute a função para a qual se destina.

A frequência do teste de prova, ou o intervalo do teste de prova, deve ser determinada nos cálculos de confiabilidade das funções de segurança instrumentada às quais o atuador pneumático S92/93 se aplica. Os testes de prova devem ser executados com mais frequência ou com a mesma frequência especificada no cálculo para manter a integridade necessária de segurança da função de segurança instrumentada.

Recomenda-se o seguinte teste de prova. Os resultados do teste de prova devem ser registrados e toda falha detectada e que comprometa a segurança funcional deve ser relatada à Bray Controls. O teste de prova sugerido consiste em um curso completo do atuador do atuador pneumático S92/93.

Tabela 1: Teste de prova recomendado

Etapa	Ação
1	Faça a derivação da função de segurança e tome a ação apropriada para evitar um desarme falso
2	Envie um sinal à configuração do elemento final para executar um curso completo e verifique se isso é obtido
3	Inspecione o atuador pneumático quanto a qualquer dano ou contaminação visíveis
4	Registre toda falha no banco de dados de inspeção de SIF de sua empresa
5	Restabeleça a operação normal

A cobertura do teste de prova dos atuadores pneumáticos S92/93 está relacionada no relatório FMEDA que está disponível na Bray Controls.

A(s) pessoa(s) que executar(em) o teste de prova do atuador pneumático S92/93 deve(m) ser treinada(s) em operações SIS, inclusive procedimentos de derivação, manutenção de válvulas e procedimentos de gerenciamento de alterações da empresa.

5.2 Teste de prova com teste parcial automático de curso operacional

Um esquema de teste parcial automático do curso, que também executa um curso total periódico do atuador pneumático S92/93 e mede a temporização do movimento da válvula, detectará os modos de falha potencialmente mais perigosos. Recomenda-se que seja executada periodicamente uma inspeção física (Etapa 2 da Tabela 1) com o intervalo de tempo determinado pelas condições da fábrica. Recomenda-se um intervalo máximo de inspeção de cinco anos.

5.3 Reparo e substituição

Devem ser observados os procedimentos de reparo do manual de instalação, operação e manutenção do atuador pneumático S92/93.

5.4 Vida útil

A vida útil do atuador pneumático S92/93 é de 10 a 15 anos.

O ciclo varia de acordo com o tamanho do atuador e vai de 1.000.000 de ciclos para unidades pequenas a 200.000 ciclos para a maior unidade.

A vida do ciclo dos sistemas acionados por mola nos atuadores de ação única S93 é de 100.000 ciclos.

5.5 Aviso do fabricante

Toda falha detectada e que comprometa a segurança funcional deve ser relatada à Bray Controls. Entre em contato com o serviço de atendimento ao cliente da Bray Controls.

5.6 Registro do produto:

Se o produto for usado em uma aplicação de segurança e você quiser receber avisos sobre o produto, registre-o no atendimento ao cliente da Bray Controls.

Todas as informações aqui contidas são proprietárias e confidenciais, não podendo ser copiadas nem reproduzidas sem o consentimento expresso e por escrito da BRAY INTERNATIONAL, Inc.
Os dados técnicos aqui contidos são apenas para informação geral. A adequação do produto deverá basear-se apenas no conhecimento detalhado e na experiência do cliente com a aplicação.

LISTA DE VERIFICAÇÃO DE PARTIDA

A lista de verificação a seguir pode ser usada como um guia para empregar o atuador pneumático S92/93 em uma SIF de segurança crítica, em conformidade com a IEC 61508.

Atividade	Resultado	Verificado	
		Por	Data
Projeto			
Nível de integridade de segurança de destino e PFDavg determinado			
Modo correto da válvula selecionado (normalmente fechada, normalmente aberta)			
Decisão de projeto documentada			
Compatibilidade pneumática e adequação verificadas			
Requisitos do solucionador lógico SIS para os testes do atuador pneumático S92/93 definidos e documentados			
Roteamento das conexões pneumáticas determinado			
Requisitos do solucionador lógico SIS para os testes parciais de curso definidos e documentados			
Projeto formalmente revisado e adequação formalmente avaliada			
Implementação			
Local físico apropriado			
Conexões pneumáticas apropriadas e de acordo com os códigos em vigor			
Teste de acionamento do solucionador lógico SIS implementado			
Instruções de manutenção para teste de provas liberadas			
Verificação e plano de teste liberados			
Implementação formalmente revisada e adequação formalmente avaliada			
Verificação e testes			
Conexões elétricas verificadas e testadas			
Conexão pneumática verificada e testada			
Teste de acionamento do solucionador lógico SIS verificado			
Função de circuito de segurança verificada			
Temporização do circuito de segurança medida			
Função de derivação testada (controle manual)			
Verificação e resultados de testes formalmente revisados e adequação formalmente avaliada			
Manutenção			
Bloqueio de tubulação/bloqueio parcial testados			
Função de circuito de segurança testada			

Todas as informações aqui contidas são proprietárias e confidenciais, não podendo ser copiadas nem reproduzidas sem o consentimento expresso e por escrito da BRAY INTERNATIONAL, Inc.
Os dados técnicos aqui contidos são apenas para informação geral. A adequação do produto deverá basear-se apenas no conhecimento detalhado e na experiência do cliente com a aplicação.

Bray CONTROLS

Uma divisão da BRAY INTERNATIONAL, Inc.
13333 Westland East Blvd. Houston, Texas 77041
+1 281/894-5454 FAX +1 281/894-9499 www.bray.com

Bray® é uma marca registrada da BRAY INTERNATIONAL, Inc.
© 2010 Bray International. Todos os direitos reservados. SM-1004_S92-93_2010-06